

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-269834

(43)Date of publication of application : 25.09.1992

(51)Int.Cl.

H01L 21/321

(21)Application number : 03-054071

(71)Applicant : CITIZEN WATCH CO LTD

(22)Date of filing : 26.02.1991

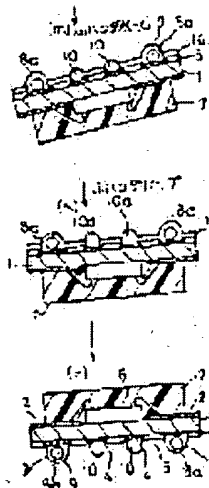
(72)Inventor : NAMEKAWA MASATOSHI  
OI MASAYUKI  
KANEKO HIROYUKI

## (54) FORMATION OF SOLDER BUMP

## (57)Abstract:

PURPOSE: To easily set solder balls on the circuit board of a plastic molded type semiconductor device.

CONSTITUTION: After forming large pad electrodes having a large diameter and small pad electrodes having a small diameter on a circuit board, a masking member provided with large- and small-diameter holes respectively corresponding to the large- and small-pad electrodes is formed on the circuit board and, at the same time, cored large solder bumps are formed by distributing cored large solder balls on the circuit board, inserting the solder balls into the large- diameter holes, and heating the solder balls. Then coreless small solder balls are formed by distributing coreless small solder balls on the circuit board, inserting the solder balls into the small-diameter holes, and heating the solder balls. Since the solder balls are set in each recessed section when the solder balls are distributed on the circuit board, the need of the conventional troublesome work for manually putting the solder balls in the recessed sections one by one can be eliminated.



[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-269834

(43) 公開日 平成4年(1992)9月25日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 21/321

9168-4M

H 0 1 L 21/92

F

審査請求 未請求 請求項の数3(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平3-54071

(22) 出願日 平成3年(1991)2月26日

(71) 出願人 000001960

シチズン時計株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 滑川 正敏

東京都田無市本町6丁目1番12号 シチズン時計株式会社田無製造所内

(72) 発明者 大井 政幸

東京都田無市本町6丁目1番12号 シチズン時計株式会社田無製造所内

(72) 発明者 金子 博幸

東京都田無市本町6丁目1番12号 シチズン時計株式会社田無製造所内

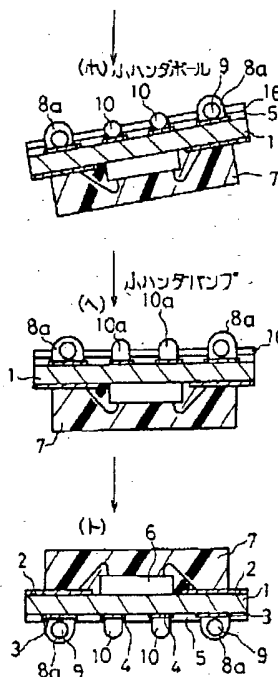
(54) 【発明の名称】 ハンダバンプの形成方法

(57) 【要約】

【目的】 樹脂封止型半導体装置の回路基板上にハンダボールを簡単にセットする。

【構成】 回路基板に予め径大の大パッド電極と、径小の小パッド電極を設け、大パッド電極と小パッド電極にそれぞれ対応する径大穴と径小穴が形成されたマスク部材を回路基板上に形成するとともに、回路基板上にコア入りの大ハンダボールを散布して径大穴に大ハンダボールを挿入し、この大ハンダボールを加熱して最初コア入り大ハンダバンプを形成する。その次にコアなしの小ハンダボールを回路基板上に散布して径小穴に小ハンダボールを挿入し、小ハンダボールを加熱してコア無し小ハンダボール形成している。

【効果】 ハンダボールは回路基板上に散布することで各凹部にセットされるので、従来のようにひとつひとつ手で挿入するような煩わしさがなくなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 スルーホール電極を有する回路基板と、該回路基板の一方の面に搭載されて樹脂封止が施されたICチップと、前記スルーホール電極を介して前記ICチップと接続するように前記回路基板の他方の面に形成された複数のパッド電極と、該パッド電極上に形成されたハンダバンプとを有する樹脂封止型半導体装置において、前記ハンダバンプは接続高さを制限するためのコア入り大バンプとコア無し小バンプを有すると共に、前記パッド電極は前記コア入り大バンプを形成するための大パッド電極と、前記コア無し小バンプを形成するための小パッド電極を有しており、前記ハンダバンプは、前記大パッド電極と前記小パッド電極にそれぞれ対応する径大穴と径小穴が形成されたマスク部材を前記回路基板上に形成する第一の工程と、前記マスク部材の前記径大穴にコア入りの径大ハンダボールを配置して前記大パッド電極に溶着する第二の工程と、前記マスク部材の前記径小穴にコア無しの径小ハンダボールを配置して前記小パッド電極に溶着する第三の工程と、前記回路基板上から前記マスク部材を取り除く第四の工程とによって形成されることを特徴とするハンダバンプの形成方法。

【請求項2】 スルーホール電極を有する回路基板と、該回路基板の一方の面に搭載されて樹脂封止が施されたICチップと、前記スルーホール電極を介して前記ICチップと接続するように前記回路基板の他方の面に形成された複数のパッド電極と、該パッド電極上に形成されたハンダバンプとを有する樹脂封止型半導体装置において、前記ハンダバンプは接続高さを制限するためのコア入り大バンプとコア無し小バンプを有すると共に、前記パッド電極は前記コア入り大バンプを形成するための大パッド電極と、前記コア無し小バンプを形成するための小パッド電極を有しており、前記ハンダバンプは、前記大パッド電極と前記小パッド電極にそれぞれ対応する径大穴と径小穴が形成されたマスク部材を前記回路基板上に形成する第一の工程と、前記マスク部材の前記径大穴にコア入り大ハンダボールを配置する第二の工程と、前記マスク部材の前記径小穴にコア無し小ハンダボールを配置する第三の工程と、前記各ハンダボールを加熱して前記各パッド電極に溶着する第四の工程と、前記回路基板上から前記マスク部材を取り除く第五の工程とによって形成されることを特徴とするハンダバンプの形成方法。

【請求項3】 回路基板は略四角形を有すると共に、大パッド電極は前記回路基板の四隅に形成されており、コア入り大バンプは前記回路基板の四隅に形成することを特徴とする請求項1または2記載のハンダバンプの形成方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、樹脂封止型半導体装置

を構成する回路基板のパッド電極にハンダバンプを形成する方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年ICチップの高密度実装に伴ない、多数の電極を有する樹脂封止型半導体装置が開発されている。その代表的なものとしてはPGA（ピングリッドアレイ）がある。PGAは回路基板の一方の面にICチップを搭載して樹脂で封止し、他方の面にはICチップと接続した複数のピンを配置した構造をしている。PGAはマザーボードに対して着脱可能であるという利点があるものの、ピンがあるため大型となり小型化が難しいという問題があった。

【0003】 そこでこのPGAに変わる小型の樹脂封止型半導体装置として、PAC（パッドアレイキャリア）が開発されている。PACの構造を図に基づいて説明する。図3（a）は従来のPACの構造を示す断面図、図3（b）はPACをマザーボードに取り付けた状態を示す断面図である。図において1は略四角形の回路基板であり、上面側には配線パターン2が形成され、下面側には複数のパッド電極13が形成されている。配線パターン2とパッド電極13は図示しないスルーホール電極によって導通している。6はICチップであり、配線パターン2とワイヤーで接続されている。7は封止樹脂であり、ICチップ6とワイヤー及び配線パターン2の一部を保護している。5はレジスト膜であり、パッド電極13を除く回路基板1の下面側を覆っている。パッド電極13にはそれぞれハンダによってハンダバンプ14aが形成されている。このようにして完成したPACは、図3（b）に示す如くマザーボード12のパターン（図示せず）上に搭載され、加熱によってハンダバンプ14aが各パターンに接続される。通常、回路基板1とマザーボード12の間隔は300～500μm離れている。しかし、ハンダバンプ14aは加熱の程度によって熔融の度合いが異なるので、図3（b）に示す如く加熱し過ぎるとハンダバンプ14aが過剰に熔融し、回路基板1とマザーボード12の間隔が所定値よりも短くなると共に、ハンダバンプ14aどうしがショートするという問題があった。

【0004】 そこでこの問題を解決するために、ハンダバンプ14aの中に回路基板1とマザーボード12の間隔を規制する銅コアを入れたPACが開発されている。この構造を図4に基づいて説明する。図4において、図3の構成と同じものには同じ番号をつけて説明を省略する。図4（a）に示す如く、このPACでは回路基板1の四隅のハンダバンプ14aの中に銅コア15が配置されている。したがって図4（b）に示す如くハンダバンプ14aの銅コア15がスペーサーとなり、回路基板1とマザーボード12の間隔を一定に保って接続できるとともに、ハンダバンプ14aどうしのショートがなくなる。

【0005】一般にこのようなハンダバンプは次のような方法で形成されている。図5(a)~(e)は従来のハンダバンプ形成方法を示すPACの断面図である。まず図5(a)の工程では、回路基板1の配線パターン2側にICチップ6が実装されて樹脂による封止部7が形成されると共に、下面側のパッド電極13を除く部分にはレジスト5が形成される。次に図5(b)の工程では、レジスト5上面にマスク16が形成され、パッド電極13の部分にはレジスト5とマスク16によって凹部17が形成される。次に図5(c)の工程では、凹部17の中にハンダボール14が入れられる。このとき回路基板1の四隅にあるパッド電極13上には銅コア15入りのハンダボール14を配置し、他のパッド電極13上にはコアなしのハンダボール14が配置される。次に図5(d)の工程では、ハンダボール14が配置されたPACを炉の中(図示せず)で加熱し、ハンダボール14をパッド電極13に溶着してハンダバンプ14aを形成している。最後に図5(e)の工程でマスク16を除去して終了する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上述のPACのハンダバンプ形成方法では次のような問題があった。図5(c)の工程に示したように、ハンダボール14には銅コア15入りのハンダボールと、銅コア15なしのハンダボールとがあるので、各パッド電極13に対応する凹部17にハンダボール14を入れるときは、間違わないように区別して入れる必要がある。ところがハンダボール14は全て同じ大きさなので、区別しながらハンダボール14を入れる作業はすべて手作業となって手間が掛り、作業性が悪いという問題があった。また手作業の場合は、ハンダボール14の入れ間違いや、入れ忘れが有るという問題もあった。特に銅コア入りハンダボール14の挿入位置を間違えると、図6に示す如く回路基板1がマザーボード12に対して斜めに接続され、ハンダバンプ14aどうしがショートする問題があった。

【0007】本発明の目的は上述の問題を解決し、コア入りハンダボールと、コア無しハンダボールを回路基板上の所望のパッド電極に間違いなく、且つ簡単にセットできるハンダバンプの形成方法を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するための本発明のハンダバンプ形成方法は、スルーホール電極を有する回路基板と、該回路基板の一方の面に搭載されて樹脂封止が施されたICチップと、前記スルーホール電極を介して前記ICチップと接続するように前記回路基板の他方の面に形成された複数のパッド電極と、該パッド電極上に形成されたハンダバンプとを有する樹脂封止型半導体装置において、前記ハンダバンプは接続高さを制限するためのコア入り大バンプとコア無し小バンプを有すると共に、前記パッド電極は前記コア入り大バ

ンプを形成するための大パッド電極と、前記コア無し小バンプを形成するための小パッド電極を有しており、前記ハンダバンプは、前記大パッド電極と前記小パッド電極にそれぞれ対応する径大穴と径小穴が形成されたマスク部材を前記回路基板上に形成する第一の工程と、前記マスク部材の前記径大穴にコア入りの径大ハンダボールを配置して前記大パッド電極に溶着する第二の工程と、前記マスク部材の前記径小穴にコア無しの径小ハンダボールを配置して前記小パッド電極に溶着する第三の工程と、前記回路基板上から前記マスク部材を取り除く第四の工程とによって形成されることを特徴としている。

【0009】また、マスク部材の径大穴にコア入り大ハンダボールを配置する工程の次にマスク部材の前記径小穴にコア無し小ハンダボールを配置する工程を行ない、各ハンダボールを同時に加熱して前記各パッド電極に溶着しても良い。

【0010】また、回路基板は略四角形を有すると共に、大パッド電極は前記回路基板の四隅に形成されており、コア入り大バンプは前記回路基板の四隅に形成することが望ましい。

【0011】

【実施例】以下図面に基づき本発明の実施例を説明する。図1及び図2は本発明の一実施例に係わるハンダバンプの形成方法を示すPACの断面図である。図1の(イ)工程に示す如く本実施例のPAC構造において、回路基板1は上面側に配線パターン2を有すると共に、下面側にはスルーホール電極(図示せず)を介して配線パターン2と接続された大パッド電極3と、小パッド電極4を有している。回路基板1の上面にはICチップ6が搭載され、ワイヤーで配線パターン2に接続されており、該ICチップ6とワイヤーは封止樹脂7によって封止されている。また回路基板1の下面側には大パッド電極3と小パッド電極4を除く部分にレジスト5が設けられている。

【0012】このように構成された回路基板1は、次の(ロ)工程でレジスト5の上にマスク16が形成される。これにより大パッド電極3に対応する径大凹部17aと、小パッド電極4に対応する径小凹部17bがそれぞれ形成される。

【0013】次に(ハ)工程では銅コア9を有する径大の大ハンダボール8が径大凹部17aに挿入される。このとき大ハンダボール8は次のように挿入される。回路基板1はマスク16が形成された面を上にする。この時、回路基板1は若干斜めに傾けた状態にセットすることが望ましい。次に複数の大ハンダボール8が回路基板1上に散布される。大ハンダボール8は径大凹部17aにのみ挿入される。径小凹部17bに入ろうとした大ハンダボール8は回路基板1上からこぼれ落ちるので、大ハンダボール8は所定の径大凹部17aにのみセットされることになる。そして(ニ)工程で大ハンダボール8

5

がセットされたPACを加熱熔融し、大パッド電極3に大ハンダボール8を溶着して大ハンダバンプ8aを形成する。

【0014】次に図2の(ホ)工程では銅コア無しの径小の小ハンダボール10が径小凹部17bに挿入される。このとき小ハンダボール10は前述の大ハンダボール8の挿入工程と同じように挿入される。回路基板1はマスク16が形成された面を上にする。この時、回路基板1は若干斜めに傾けた状態にセットすることが望ましい。次に複数の小ハンダボール10が回路基板1上に散布される。小ハンダボール10は径小凹部17bにのみ挿入される。径大凹部17aにはすでに大ハンダバンプ8aが形成されているので、小ハンダボール10は所定の径小凹部17bにのみセットされることになる。そして(ヘ)工程で小ハンダボール10がセットされたPACを加熱熔融し、小パッド電極4に小ハンダボール10を溶着して小ハンダバンプ10aを形成する。最後に(ト)工程でマスク16を取り除くことにより大小のハンダバンプが形成されたPACが完成する。

【0015】尚、上記の実施例では大ハンダボール8と小ハンダボール10を別の工程で加熱熔融して大ハンダバンプ8aと小ハンダバンプ10aを形成しているが、本発明はこれに限定されるものでなく、径大凹部17aに大ハンダボール8を挿入したあと続けて径小凹部17bに小ハンダボール10を挿入し、大ハンダボール8と小ハンダボール10を同時に加熱熔融することによって大ハンダバンプ8aと小ハンダバンプ10aを形成しても良い。

【0016】

【発明の効果】以上のように本発明の方法によれば、回路基板に予め径大の大パッド電極と、径小の小パッド電極を設け、大パッド電極と小パッド電極にそれぞれ対応する径大穴と径小穴が形成されたマスク部材を回路基板上に形成するとともに、回路基板上にコア入りの大ハンダボールを散布して径大穴に大ハンダボールを挿入し、この大ハンダボールを加熱して最初にコア入り大ハンダバンプを形成する。その次にコアなしの小ハンダボールを回路基板上に散布して径小穴に小ハンダボールを挿入し、小ハンダボールを加熱してコア無し小ハンダボール形成しているの、所定の位置に各ハンダボールを簡単にセットできる。ハンダボールは回路基板上に散布することで各凹部にセットされるので、従来のようにひとつひとつ手で挿入するような煩わしさがなくなる。

【0017】又、径大凹部に大ハンダボールを挿入した

6

あと続けて径小凹部に小ハンダボールを挿入し、大ハンダボールと小ハンダボールを同時に加熱熔融することによって大ハンダバンプと小ハンダバンプを形成することにより、ハンダボールの溶着工程を一工程に省略できる。

【0018】又、回路基板が略四角形の場合は、大パッド電極を回路基板の四隅に形成し、コア入り大バンプは前記回路基板の四隅に形成するとマザーボードへの取付が便利である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のハンダバンプ形成方法の(イ)～(ニ)工程を示すPACの断面図である。

【図2】本発明のハンダバンプ形成方法の(ホ)～(ト)工程を示すPACの断面図である。

【図3】(a)は従来のPACの構造を示す断面図である。

(b)はPACをマザーボードに取り付けた状態を示す断面図である。

【図4】(a)は従来の他のPACの構造を示す断面図である。

(b)はPACをマザーボードに取り付けた状態を示す断面図である。

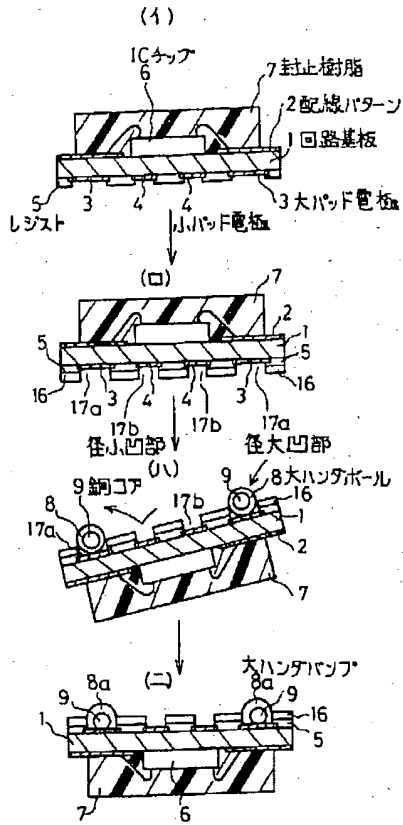
【図5】従来のハンダバンプの形成方法を示すPACの断面図である。

【図6】従来のPACをマザーボードに取り付けた状態を示す断面図である。

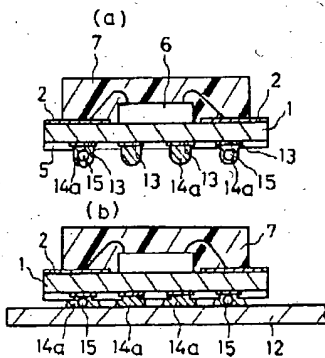
【符号の説明】

- 1 回路基板
- 2 配線パターン
- 3 大パッド電極
- 4 小パッド電極
- 5 レジスト
- 6 ICチップ
- 8 大ハンダボール
- 8a 大バンプ
- 9 銅コア
- 10 小ハンダボール
- 10a 小バンプ
- 12 マザーボード
- 16 マスク
- 17 凹部
- 17a 径大凹部
- 17b 径小凹部

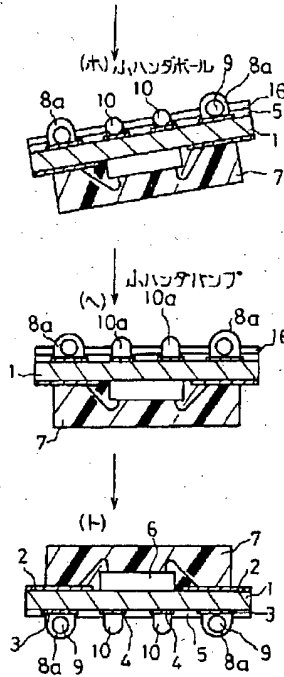
【図1】



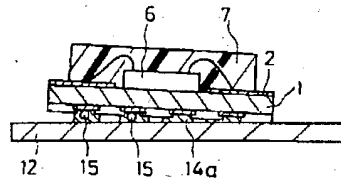
【図4】



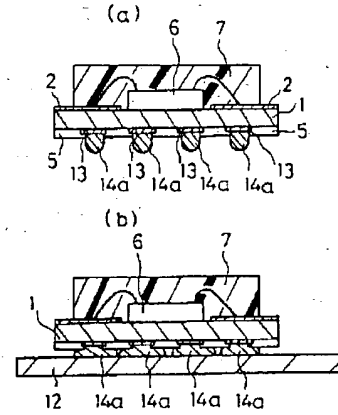
【図2】



【図6】



【図3】



【図5】

